

## КОМБИНИРОВАННОЕ МАГНЕТРОННО-ЛАЗЕРНОЕ ОСАЖДЕНИЕ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЧАСТИЦАМИ

А. П. Бурмаков, О. Р. Людчик, В. Н. Кулешов, К. Ю. Прокопчик

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: Burmakov@bsu.by

Технология комбинированного магнетронно-лазерного формирования пленочных покрытий появилась сравнительно недавно и показала широкие потенциальные возможности в задачах получения пленок с уникальными характеристиками. Для реализации этой технологии нами создана экспериментальная установка, позволяющая проводить в отдельности процессы как магнетронного нанесения пленок оксидов и лазерно-плазменного нанесения пленок металлов, так и процессы комбинированного формирования покрытия одновременно этими методами в условиях контроля и управления характеристиками осаждаемых потоков. Учитывая особенности свойств пленочных покрытий, формируемых каждым из методов, покрытия, полученные комбинированной магнетронно-лазерной технологией можно рассматривать как покрытия, содержащих массив nano- и микроразмерных металлических частиц в твердотельной оксидной диэлектрической матрице.

На примере частиц титана в матрице оксида титана определены условия реализации комбинированной методики: взаимное геометрическое расположение магнетрона, лазерной мишени и подложки, режим генерации и характеристики лазерного излучения, параметры магнетронного разряда, давление и состав газовой аргон-кислородной среды, время осаждения.

Полученные покрытия изучались методами оптической микроскопии, спектрофотометрии и растровой электронной микроскопии. Установлено наличие в комбинированных покрытиях металлических частиц. Средняя плотность частиц размером (50 – 300) нм – 125 частиц на  $100 \text{ мкм}^2$ , частиц размером (0,5 – 3) мкм – 6 частиц на  $100 \text{ мкм}^2$ . По рентгеновским спектрам определен элементный состав покрытий, нанесенных на кремниевую подложку. Кроме основных элементов покрытия (Ti, O), в покрытии присутствует Si как материал подложки, Ag как растворенный газ и C как элемент примеси, наличие которого обусловлено вероятнее всего использованием диффузионного вакуумного насоса.

Предлагаемая методика может быть использована для создания массивов частиц различных металлов и полупроводников, подвергаемых лазерной абляции, в различных диэлектрических матрицах, формируемых магнетронным распылением.